

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-186222

(43)Date of publication of application : 28.06.2002

(51)Int.Cl.

H02K 11/00  
 B60K 1/00  
 B60L 11/14  
 H02K 9/19  
 // B60K 6/02

(21)Application number : 2000-383944

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 18.12.2000

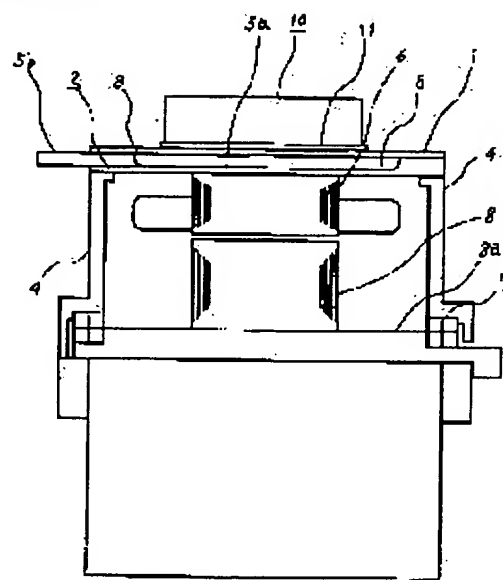
(72)Inventor : SONODA ISAO

## (54) MOTOR WITH BUILT-IN CONTROLLER AND VEHICLE LOADING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce size and weight of a vehicle by providing a motor having a built-in small size and light weight controller and loading the motor as a drive motor of the vehicle.

SOLUTION: A cooling mechanism is used in common for the motor 1 and the controller 10 by loading the controller 10 of the AC motor 1 to the external circumference of a frame 3 including a cooling portion 5 of the motor 1 via a base plate 11 for heat radiation.



1	モータ	2	フレーム
3	フレーム	4	フレーム
5	冷却部	6	フレーム
7	フレーム	8	フレーム
9	フレーム	10	コントローラ
11	ベースプレート		

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.10.2004

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application converted  
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3664650

[Date of registration] 08.04.2005

[Number of appeal against examiner's decision of] 2004-23479

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision 17.11.2004  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-186222  
(P2002-186222A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002. 6. 28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	予-マ-ト* (参考)
H 0 2 K 11/00		B 6 0 K 1/00	3 D 0 3 5
B 6 0 K 1/00		B 6 0 L 11/14	Z H V 5 H 1 1 5
B 6 0 L 11/14	Z H V	H 0 2 K 9/19	A 5 H 6 0 9
H 0 2 K 9/19		11/00	X 5 H 6 1 1
// B 6 0 K 6/02		B 6 0 K 9/00	C

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-383944(P2000-383944)

(22) 出願日 平成12年12月18日 (2000. 12. 18)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 園田 功

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 瑠規 (外3名)

Fターム(参考) 3D035 AA03 BA01

5H115 PC06 PC04 PI13 PI21 PI22

PU10 PU21 UI30

5H609 BD03 BB19 PP05 PP06 PP08

PP09 QQ04 QQ09 RR31 RR71

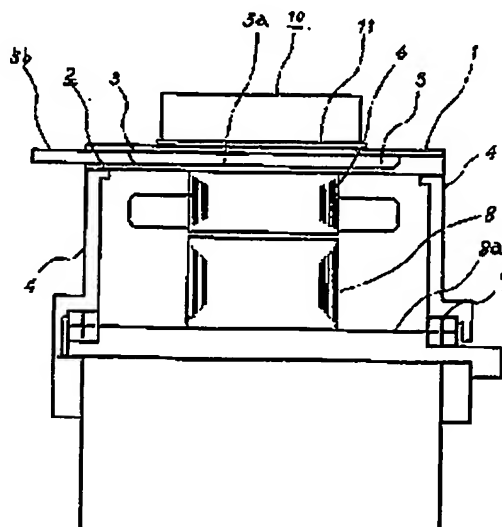
5H611 AA09 BB01 BB07 TT01 UA01

(54) 【発明の名称】 制御装置一体型電動機およびこれを搭載した自動車

## (57) 【要約】

【目的】 小型軽量化された制御装置一体型電動機を得ると共に、小型軽量化された制御装置一体型電動機を自動車の駆動用電動機として搭載することにより、自動車の小型軽量化に寄与する。

【解決手段】 交流電動機1の制御装置10を電動機1の冷却部5を有するフレーム3の外周部に放熱用ベース板11を介して取り付けることにより、電動機1と制御装置10の冷却機構部を共有化する。



(2)

特開2002-186222

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液冷構造を有する電動機と、上記電動機に電力を供給する電力変換半導体および上記電動機の制御を行う制御装置とが一体に連結されてなる制御装置一体型電動機において、上記電動機の冷却機構部である冷却液路を有するフレーム上に、放熱用ベース板を介して上記電動機制御装置が取り付けられ、

上記電動機制御装置が上記電動機の冷却機構部により冷却されるように構成されていることを特徴とする制御装置一体型電動機。

【請求項2】 電動機のフレームに、電動機制御装置の収納部を一体で形成したことを特徴とする請求項1記載の制御装置一体型電動機。

【請求項3】 電動機制御装置を直接電動機のフレームに取り付け、放熱用ベース板を設けないことを特徴とする請求項2記載の制御装置一体型電動機。

【請求項4】 電動機の冷却液路を有するフレームの電動機制御装置が取り付けられる位置に開口部を設け、上記開口部を上記電動機制御装置の放熱用ベース板により塞ぐと共に、上記冷却液路内の冷却液が上記放熱用ベース板に直接接触するように構成されていることを特徴とする請求項1記載の制御装置一体型電動機。

【請求項5】 電動機制御装置の放熱用ベース板を、上記電動機制御装置を収納できるケース形状としたことを特徴とする請求項4記載の制御装置一体型電動機。

【請求項6】 電動機制御装置が取り付けられる部分の電動機のフレームの冷却液路側の一部もしくは全体に放熱フィンを設けたことを特徴とする請求項1～3のいずれか一項記載の制御装置一体型電動機。

【請求項7】 電動機のフレームに設けられた開口部を塞ぐように配設された電動機制御装置の放熱用ベース板の冷却液と接する部分の一部または全体に放熱フィンを設けたことを特徴とする請求項4または請求項5記載の制御装置一体型電動機。

【請求項8】 電動機のフレーム上の電動機制御装置取り付け位置を、電動機の冷却液路の上流側に配置することを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の制御装置一体型電動機。

【請求項9】 請求項1～8のいずれか一項記載の制御装置一体型電動機を駆動用電動機として搭載したことを特徴とする自動車。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液冷構造を有する

## 【発明の詳細な説明】

【0002】

【従来の技術】 図7は従来の液冷構造を有する制御装置を搭載した交流電動機である制御装置一体型電動機の構造の一例を示す断面図である。図7において、1は例えば永久磁石同期電動機等の交流電動機である。2は交流電動機1のケースで、円筒状のフレーム3と、フレーム3の両端に設けられた一対のブラケット4から構成される。また、フレーム3にはジャケット状の電動機側冷却水路31aからなる電動機側冷却部31と、一対の電動機側冷却水出入口31bが設けられている。

【0003】 6はフレーム3の内周部に固定された固定子、7は一対のブラケット4にそれぞれに嵌着された軸受、8は回転軸8aを有する回転子で、回転子8は固定子6と径方向に微小隙間をもって対向するように配設され、軸受7を介して一対のブラケット4に回転自在に支持されている。

【0004】 10は図示しない直流電源から供給される直流電力を交流電力に変換して交流電動機1に供給すると共に交流電動機1の制御を行う制御装置で、台座32を介して交流電動機1のケース2に一体形状に取り付けられている。33は制御装置側冷却水路33aからなる制御装置冷却部で、制御装置側冷却水出入口33bを有している。34は制御装置側冷却水出入口33bの出口側と電動機側冷却水出入口31bの入り口側を連結するホースである。

【0005】 次に、従来の制御装置一体型電動機の動作について説明する。図示しない冷却装置からの冷媒は、制御装置側冷却水出入口33bの入り口側から制御装置側冷却水路33aに供給され、制御装置冷却部33を介して制御装置10を冷却する。その後、制御装置側冷却水出入口33bの出口側に連結されたホース34を介して電動機側冷却水出入口31bの入り口側から電動機側冷却水路31aに供給され、電動機冷却部31を介して電動機1を冷却する。その後、冷媒は電動機側冷却水出入口31bの出口側より排出され、図示しない冷却装置に回収される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の制御装置一体型電動機は以上のように電動機とその制御装置が一体化された構造を有しているが、電動機および制御装置の冷却機構において各別に冷却水路を設ける必要があり、制御装置一体型電動機を小型軽量化することができないという問題があった。また、上記のような構成を有する制御装置一体型電動機は、電動機の冷却水路と制御装置の冷却水路とが別々に設けられており、これにより、冷却水路の配線が複雑になり、コストが増加する。本発明は、このような問題を解決する。本発明は、液冷構造を有する電動機と、上記電動機に電力を供給する電力変換半導体および上記電動機の制御を行う制御装置とが一体に連結されてなる制御装置一体型電動機において、上記電動機の冷却機構部である冷却液路を有するフレーム上に、放熱用ベース板を介して上記電動機制御装置が取り付けられ、上記電動機制御装置が上記電動機の冷却機構部により冷却されるように構成されていることを特徴とする制御装置一体型電動機を提供する。

(3)

特開2002-186222

3

体型電動機を得ることを目的とする。さらに、小型軽量化された制御装置一体型電動機を自動車の駆動用電動機として搭載することにより、自動車の小型軽量化に寄与することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる制御装置一体型電動機は、液冷構造を有する電動機と、電動機に電力を供給する電力変換半導体および電動機の制御を行う制御演算装置からなる電動機制御装置とが一体に連結されてなる制御装置一体型電動機において、電動機の冷却機構部である冷却液路を有するフレーム上に、放熱用ベース板を介して電動機制御装置が取り付けられ、電動機制御装置が電動機の冷却機構部により冷却されるように構成されているものである。

【0009】また、電動機のフレームに、電動機制御装置の収納部を一体で形成したものである。また、電動機制御装置を直接電動機のフレームに取り付け、放熱用ベース板を設けないものである。また、電動機の冷却液路を有するフレームの電動機制御装置が取り付けられる位置に開口部を設け、開口部を電動機制御装置の放熱用ベース板により塞ぐと共に、冷却液路内の冷却液が放熱用ベース板に直接接触するように構成されているものである。また、電動機制御装置の放熱用ベース板を、電動機制御装置を収納できるケース形状としたものである。

【0010】また、電動機制御装置が取り付けられる部分の電動機のフレームの冷却液路側の一部もしくは全体に放熱フィンを設けたものである。また、電動機のフレームに設けられた開口部を塞ぐように配設された電動機制御装置の放熱用ベース板の冷却液と接する部分の一部または全体に放熱フィンを設けたものである。また、電動機のフレーム上の電動機制御装置取り付け位置を、電動機の冷却液路の上流側に配置するものである。

【0011】また、この発明に係わる自動車は、上記構造を有する制御装置一体型電動機を駆動用電動機として搭載したものである。

【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の一実施の形態である制御装置一体型電動機を図について説明する。図1はこの発明の実施の形態1による制御装置一体型電動機を示す断面図、図2は図1に示す制御装置一体型電動機のリヤ側の側面図である。図において、1は交流電動機、2は交流電動機1のケースで、円筒状のフレーム3と、フレーム3の両端に設けられた一対のブラケット4から構成される。また、フレーム3には冷却液路5aが形成され、冷却液路5aの両端に冷却液出入口5bが設けられている。

4

定于6と径方向に微小隙間をもって対向するように配設され、軸受7を介して一対のブラケット4に回転自在に支持されている。

【0014】10は図示しない直流電源から供給される直流電力を交流電力に変換して交流電動機1に供給すると共に交流電動機1の制御を行う電動機制御装置（以下、制御装置と称する）である。なお、制御装置10は、交流電動機1を駆動するための冷却が必要な回路素子である半導体スイッチング素子、半導体スイッチング素子の制御手段、平滑コンデンサおよび半導体スイッチング素子保護装置等からなる電力変換部および電動機1の制御を行う制御演算装置等が一体化されて構成されている。11は制御装置10内の電力変換部を構成する半導体スイッチング素子が複数個実装された矩形平板状の絶縁性基板が、熱伝導が良好な状態で取り付けられた矩形平板状のアルミニウム板からなる放熱用ベース板で、フレーム3の外周部に直接取り付けられ、この放熱用ベース板11を介して半導体スイッチング素子が冷却される。

【0015】次に、動作について説明する。図示しない冷却装置から供給される冷媒は、電動機1のフレーム3に設けられた冷却液出入口5bの入り口側から冷却液路5aに供給され、電動機1とベース板11を介して制御装置10を冷却する。その後、冷媒は冷却液出入口5bの出口側より排出され、図示しない冷却装置に回収される。なお、冷却液出入口5bの冷却液入り口側に近い部分（冷却液路5aの上流側）に、許容温度の低い電力変換素子を有する制御装置10を配置する。

【0016】本実施の形態によれば、交流電動機1と制御装置10の冷却機構部を共有化することにより、制御装置一体型電動機の小型軽量化を図ることができる。また、冷却液路5aの上流側に制御装置10を配置することにより、許容温度の低い制御装置10を冷却液温が低い時点で冷却することができ、許容温度の高い交流電動機1と共に両方を適切に冷却することができる。

【0017】実施の形態2. 図3はこの発明の実施の形態2による制御装置一体型電動機を示す断面図である。図3において、20は交流電動機1のケースで、交流電動機1を収納する円筒状部分に制御装置10を収納する部分が付加されたフレーム21と、円筒状部分の両端に設けられた一対のブラケット4から構成される。また、フレーム21の円筒状部分にはジャケット状の冷却液路5aからなる冷却部5と、一対の冷却液出入口5bが設けられている。21aはフレーム21の制御装置10を収納する部分の裏面基板の裏面を、21bは、その外

5

10の防水、防塵等の耐環境性を得ている。そのため、制御装置10への水分、塵等の外部からの侵入物を遮蔽するために必要である制御装置10のカバーを別途設ける必要がなく、また、制御装置10のカバーを交流電動機1の円筒状のフレームに取り付ける場合より密閉性を得やすくなる。また、放熱用ベース板11を設けずに、フレーム21内に制御装置10を直接搭載する構造としてもよい。

【0019】本実施の形態によれば、実施の形態1と同様の効果が得られると共に、制御装置10を交流電動機1のフレーム部分と一体に形成されたフレーム21に収納し、平板構造の蓋21aで覆う構造であるため、制御装置10のカバーを別途設ける必要がなく、かつ制御装置10収納部の密閉性を容易に得ることができる。さらに、放熱用ベース板11を設けずに、フレーム21内に制御装置10を直接搭載することにより、部品点数を削減でき、かつ冷却部5と制御装置10間の熱抵抗が改善され、より効果的に制御装置10を冷却することができる。

【0020】実施の形態3。図4はこの発明の実施の形態3による制御装置一体型電動機を示す断面図である。図4において、22は制御装置10の放熱用ベース板11が配設される位置に、放熱用ベース板11と同等またはそれ以下の形状で冷却液路5aまで貫通する開口部22aを有するフレームである。なお、その他の構成および冷却機構は実施の形態1と同様であるので説明を省略する。

【0021】本実施の形態では、放熱用ベース板11が配設される位置のフレーム22の外周部に、放熱用ベース板11と同等またはそれ以下の形状で冷却液路5aまで貫通する開口部22aを設け、ベース板11によりその開口部22aを塞ぐ状態で制御装置10を取り付ける。

【0022】本実施の形態によれば、実施の形態1と同様の効果が得られると共に、制御装置10の放熱用ベース板11に直接冷媒が接することとなり、より効果的に制御装置10を冷却することができる。

【0023】実施の形態4。図5はこの発明の実施の形態4による制御装置一体型電動機を示す断面図である。図5において、23は制御装置10を収納できる形状を有する放熱用ベース板、23aは制御装置10を収納する放熱用ベース板23の蓋である。なお、その他の構成および冷却機構は実施の形態3と同様であるので説明を省略する。

【0024】本実施の形態によれば、制御装置10の収納部

(4)

特開2002-186222

5

本実施の形態による放熱用ベース板23を、実施の形態1の構造に適用してもよい。

【0026】実施の形態5。図6はこの発明の実施の形態5による制御装置一体型電動機を示す断面図である。図6において、24は制御装置10が取り付けられる部分のフレーム21の冷却液路5a側の一部もしくは全体に設けられた放熱フィンで、冷却液が流れる方向と平行に形成されている。なお、その他の構成および冷却機構は実施の形態1もしくは実施の形態2と同様であるので説明を省略する。

【0027】また、実施の形態3もしくは実施の形態4における制御装置10の放熱用ベース板11、23の一部もしくは全体に放熱フィンを形成してもよい。

【0028】本実施の形態によれば、制御装置10の冷却性を向上させることができ、制御装置10の高出力化を図ることができる。

【0029】実施の形態6。実施の形態1～実施の形態5に示す構造を有する小型軽量化された制御装置一体型電動機を電気自動車やハイブリッド自動車の駆動用電動機として搭載することにより、自動車の小型化において効果がある。

【0030】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、電動機と、電動機に電力を供給する電力変換半導体および電動機の制御を行う制御演算装置からなる電動機制御装置とが一体化した制御装置一体型電動機において、電動機のフレームに設けられた冷却部上に放熱用ベース板を介して制御装置を取り付けた構造とすることにより、電動機と制御装置の冷却機構部を共有化することができ、小型軽量化された制御装置一体型電動機を得ることができる。

【0031】また、電動機のフレームに制御装置の収納部を一体で形成する、もしくは制御装置の放熱用ベース板を制御装置を収納できる形状とすることにより、制御装置の耐環境性を簡易な構造で向上させることができる。また、制御装置を放熱用ベース板を設けずに直接収納部（フレーム）に取り付けることにより、部品点数を削減できると共に冷却効率の向上が図れる。また、電動機の冷却液路を有するフレームの制御装置が配設される位置に冷却液路まで貫通する開口部を設け、その開口部を塞ぐように放熱用ベース板を配設することにより、制御装置の冷却効率を向上させることができる。

【0032】また、制御装置が取り付けられる部分の電動機フレームの冷却液路側の一部もしくは全体に放熱フィンを設けることにより、制御装置の冷却効率を向上させることができる。

(5)

特開2002-186222

7

8

合においても、電動機のフレーム上の制御装置の取り付け位置を冷却水路の上流側に配置することにより、許容温度の低い制御装置と許容温度の高い電動機との両方を適切に冷却することができる。

【0033】また、上記構成を有する小型軽量化された制御装置一体型電動機を自動車の駆動用電動機として搭載することにより、自動車の小型化を推進することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による制御装置一体型電動機を示す断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による制御装置一体型電動機を示す平面図である。

【図3】 この発明の実施の形態2による制御装置一体型電動機を示す断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態3による制御装置一体\*

\*型電動機を示す断面図である。

【図5】 この発明の実施の形態4による制御装置一体型電動機を示す断面図である。

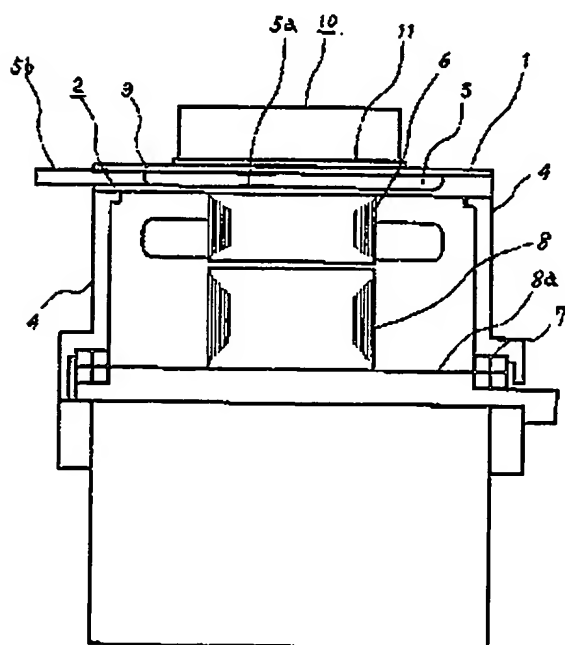
【図6】 この発明の実施の形態5による制御装置一体型電動機を示す断面図である。

【図7】 従来のこの種制御装置一体型電動機を示す断面図である。

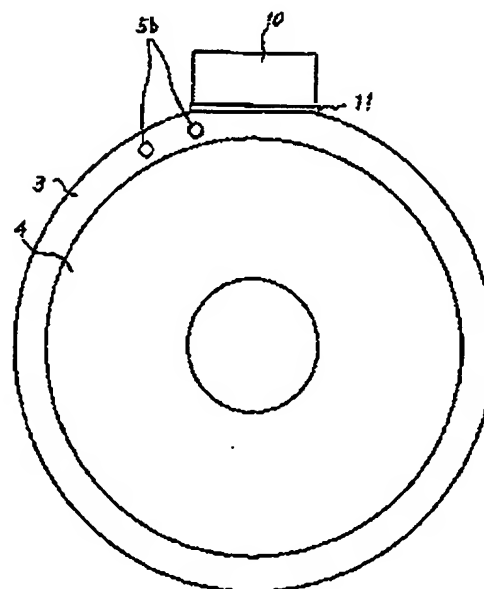
【符号の説明】

1 交流電動機、2 ケース、3 フレーム、4 ブラケット、5 冷却部、5a 冷却液路5a、5b 冷却液出入口5b、6 固定子、7 軸受、8 回転子、8a 回転軸、10 制御装置、11 放熱用ベース板、20 ケース、21 フレーム、21a 蓋、22 フレーム、22a 開口部、23 放熱用ベース板、23a 蓋、24 放熱フィン。

【図1】



【図2】

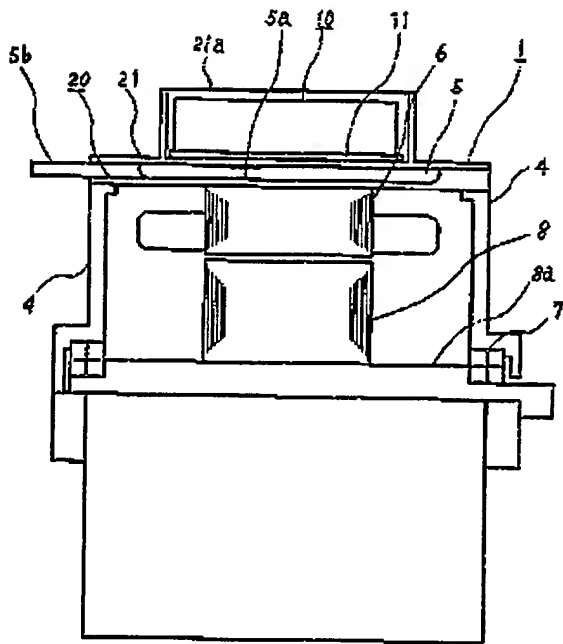


- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 交流電動機   | 6 固定子      |
| 2 ケース     | 7 軸受       |
| 3 フレーム    | 8 回転子      |
| 4 ブラケット   | 8a 回転軸     |
| 5 冷却部     | 10 制御装置    |
| 5a 冷却液路   | 11 放熱用ベース板 |
| 5b 冷却液出入口 |            |

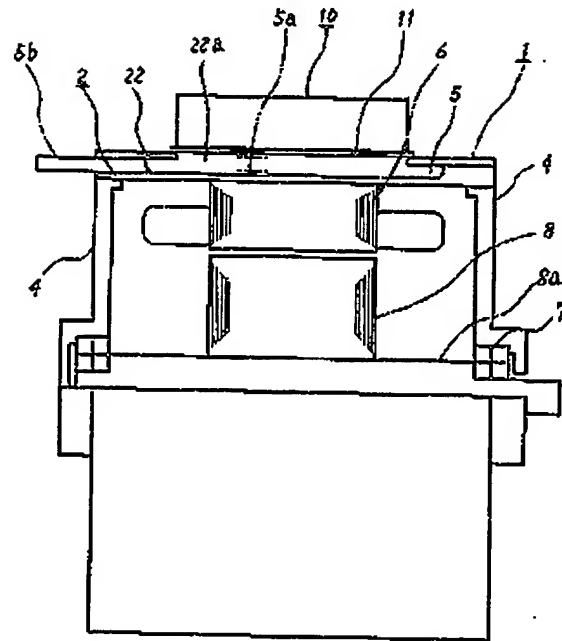
(6)

特開2002-186222

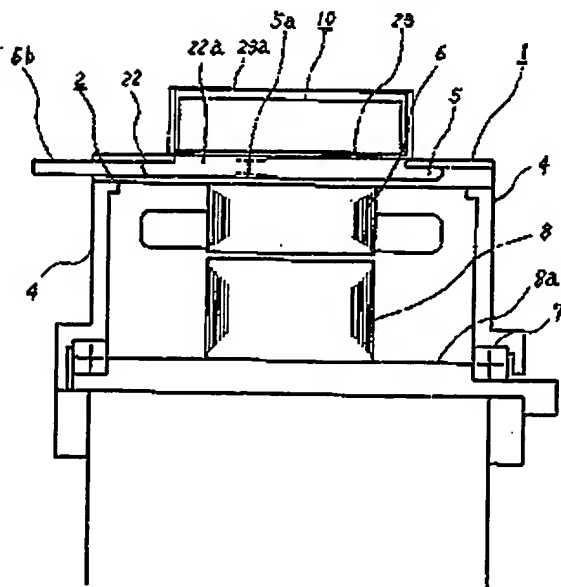
【図3】



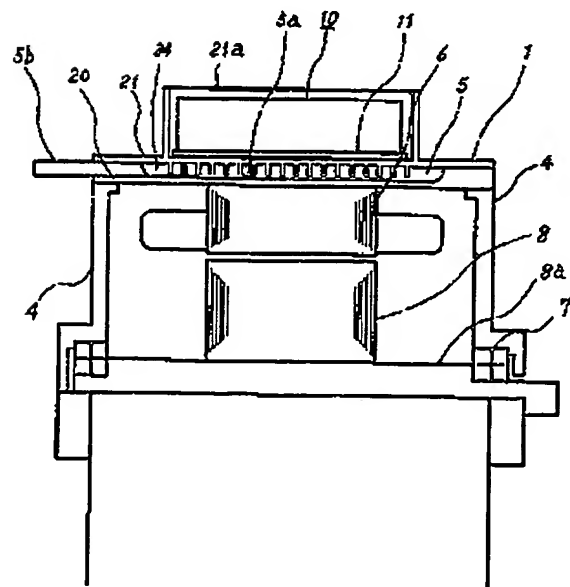
【図4】



【図5】



【図6】

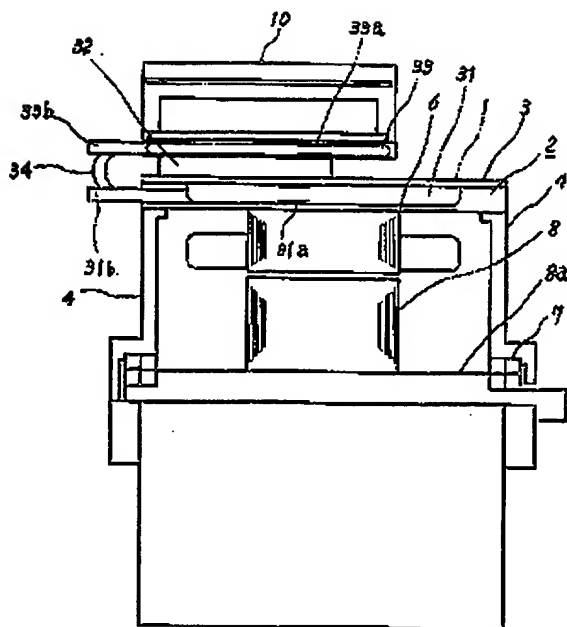




(7)

特開2002-186222

【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**